

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Patentschrift**  
⑯ **DE 101 44 440 C 1**

⑯ Int. Cl. 7:  
**H 01 H 1/54**

⑯ Aktenzeichen: 101 44 440.0-34  
⑯ Anmeldetag: 6. 9. 2001  
⑯ Offenlegungstag: -  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 8. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

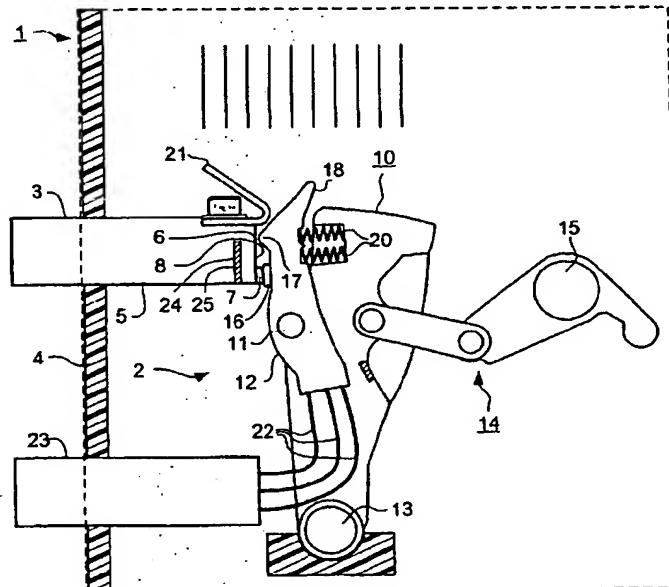
⑯ Erfinder:  
Bach, Michael, 12437 Berlin, DE; Hahn, Michael,  
12357 Berlin, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

US 46 36 762  
US 27 77 921

⑯ Schaltkontakteanordnung mit einer Einrichtung zur Verstärkung einer zwischen Schaltkontakten wirkenden Kontaktkraft

⑯ Eine Schaltkontakteanordnung (2) für einen Leistungsschalter (1) ist mit einer Einrichtung zur Verstärkung einer zwischen den Schaltkontakten (7, 16) wirkenden Kontaktkraft versehen. Die Einrichtung umfasst eine Ausnehmung (24), die in ein feststehendes Leiterstück (3) der Schaltkontakteanordnung (2) derart eingebracht ist, dass die Richtung des Stromes in dem Leiterstück (3) anschließend an den feststehenden Schaltkontakt (7) etwa rechtwinklig zur Längsrichtung des Leiterstückes (3) verläuft und damit etwa zur parallel zur Richtung des Stromes in einem zugehörigen bewegbaren Leiterstück (12). Die beschriebene Anordnung eignet sich für Niederspannungs-Leistungsschalter der selektiven Bauart, deren Schaltkontakte (7, 16) in der Lage sind, einen Kurzschlussstrom ohne vorzeitige Öffnung zu führen.



DE 101 44 440 C 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltkontaktanordnung für einen Leistungsschalter mit einem feststehenden Leiterstück und einem daran angebrachten feststehenden Schaltkontakt sowie mit einem bewegbaren Leiterstück und einem daran angebrachten, zur flächigen Anlage am feststehenden Schaltkontakt bestimmten bewegbaren Schaltkontakt, wobei das feststehende und das bewegbare Leiterstück bei geschlossenen Schaltkontakten etwa rechtwinklig zueinander stehen, ferner mit einer Einrichtung zur Verstärkung einer zwischen den Schaltkontakten wirkenden Kontaktkraft mittels einer quer zur Richtung des Stromes in eines der Leiterstücke eingebrachten Ausnehmung.

[0002] Eine Schaltkontaktanordnung der genannten Art ist durch die US 2,777,921 bekannt geworden. Bei der erwähnten Einrichtung zur Erhöhung einer zwischen den Schaltkontakten wirkenden Kontaktkraft geht es insbesondere darum, entgegengesetzte, d. h. die Schaltkontakte voneinander trennende Kräfte möglichst zu kompensieren. Diese störenden Kräfte sind von der Größe des Stromes abhängig, der über die Schaltkontakte fließt. Bei stumpf aufeinandertreffenden Schaltkontakten, wie sie insbesondere in Niederspannungs-Leistungsschaltern eingesetzt werden, treten diese kontaktabhebenden Kräfte stets auf, weil es sich um die physikalisch nicht vermeidbaren Stromengekräfte handelt. Ein unerwünschte Öffnung der Schaltkontakte muss jedoch bei selektiven Leistungsschaltern, d. h. solchen, die einen Kurzschlussstrom während einer festgelegten Zeit ohne Trennung der Schaltkontakte führen müssen, nicht zulässig. Nach der erwähnten US 2,777,921 werden in die Schaltkontakte tragenden Leiterstücken Einschnitte derart angeordnet, dass zueinander parallele Strompfade gebildet werden, die aufeinander eine anziehende Wirkung ausüben, die den abhebenden Stromenkräften entgegengesetzt sind und diese ganz oder teilweise kompensieren. Offensichtlich stelle diese Einschnitte zwar ein wirksames Mittel zur Behebung des geschilderten Problems dar, führen jedoch zu einer Vergrößerung der Schaltkontaktanordnung und können deren mechanische Stabilität beeinträchtigen.

[0003] Es ist ferner bekannt, in einem Schaltkontakteystem die Kontaktkraft mittels einer ohnehin auftretenden Schleifenkraft zu vergrößern (US 4,636,762). Hierzu wird ein biegsamer Leiter, der ohnehin zur Verbindung des bewegbaren Schaltkontakte mit einem feststehenden Anschlussstück benötigt wird, an einer mit dem bewegbaren Schaltkontakt verbundenen Schlinge derart abgestützt, dass auf den an einem Kontaktträger schwenkbar angeordneten bewegbaren Schaltkontakt ein im Sinne des Schließens wirkendes Drehmoment übertragen wird. Diese sehr wirksame Anordnung erfordert jedoch zusätzliche Teile, welche die bewegte Masse des bewegbaren Teiles der Schaltkontaktanordnung nicht unwesentlich erhöhen und somit größere Öffnungskräfte für die Schaltvorgänge erfordern.

[0004] Die Erfindung geht von der eingangs geschilderten bekannten Schaltkontaktanordnung aus, bei der mittels einer Ausnehmung eine Umlenkung des Stromes bewirkt und hierdurch eine vom Strom abhängige Anziehungskraft zwischen den zusammenwirkenden Schaltkontakten erzeugt wird. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, die Anordnung der Ausnehmung derart zu vereinfachen, dass ihre Herstellung mit einfachen Mitteln erfolgen kann und konstruktive Änderungen der Schaltkontaktanordnung zur Aufnahme der Ausnehmung so gering wie möglich sind.

[0005] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Ausnehmung im feststehenden Leiterstück derart angebracht ist, dass die Richtung des Stromes in einem unmittelbar an dem feststehenden Schaltkontakt an-

schließenden Teil des feststehenden Leiterstückes etwa parallel zur Richtung des Stromes im bewegbaren Leiterstück ausgerichtet ist. Es erweist sich, dass diese einfache und mit geringen Kosten verbundene Gestaltung der Schaltkontaktanordnung zu einer deutlichen Verringerung derstromabhängigen kontaktabhebenden Kräfte führt. Wesentlich ist hierbei, dass am gesamten bewegbaren Teil der Schaltkontaktanordnung keine Änderungen gegenüber einer üblichen Ausführung vorzunehmen sind.

[0006] Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der feststehende Schaltkontakt an einer Teilfläche einer dem bewegbaren Schaltkontakt zugewandten Stirnseite des feststehenden Leiterstückes angeordnet ist und eine weitere Teilfläche ein feststehendes Vorkontaktstück bildet, wobei die Ausnehmung nahe dem feststehenden Schaltkontakt etwa parallel zu der Stirnseite angeordnet ist und sich ausgehend von einer Randfläche des Leiterstückes parallel zum Vorkontaktstück in das feststehende Leiterstück erstreckt. Durch dies Gestaltung wird erreicht, dass der in üblichen Schaltkontaktanordnungen das feststehende Leiterstück durchgehend in dessen Längsrichtung durchfließende Strom nahe seiner den feststehenden Schaltkontakt tragenden Stirnseite rechtwinklig zu der Längsrichtung des Leiterstückes umgelenkt wird. Damit erstreckt sich ein Teil des Strompfades im feststehenden Leiterstück etwa parallel zu dem Strompfad im bewegbaren Leiterstück mit dem Ergebnis einer anziehenden Kraft. Es ist darauf hinzuweisen, dass zur Erzielung dieser Wirkung eine Vergrößerung der Dicke bzw. der Höhe des feststehenden Leiterstückes gegenüber einer bisher üblichen Ausführung nicht erforderlich ist, sondern vielmehr das feststehende Leiterstück in üblicher Dimensionierung verwendbar ist.

[0007] Es erweist sich als zweckmäßig, die genante Ausnehmung durch einen Einschnitt mit parallelen Enden zu bilden. Dieser Einschnitt kann mit einem elektrisch nicht leitenden oder gering leitenden Füllung (Füllstück oder Füllmaterial) ausgefüllt sein, um die Beständigkeit des feststehenden Leiterstückes gegenüber den beim Schalten auftretenden Kräften möglichst aufrecht zu erhalten.

[0008] Eine weitere geeignete Möglichkeit zur Bildung der Ausnehmung besteht darin, in das Leiterstück eng benachbarte parallele Bohrungen einzubringen. Aufgrund der örtlichen Verringerung des Leiterquerschnittes bewirken die Bohrungen ähnlich wie die durchgehende Ausnehmung eine

[0009] Umlenkung des Stromes parallel zur Stirnfläche des Leiterstückes. Die zwischen den Bohrungen verbleibenden Stege sorgen jedoch für eine erhöhte mechanische Stabilität. Jedoch kann auch in Verbindung mit diesen Bohrungen für eine annähernd einem massiven Leiterstück entsprechende Festigkeit gesorgt werden, in dem die Bohrungen mit einer Füllung der erwähnten Art ausgefüllt werden.

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den Figur gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0011] Die Fig. 2 zeigt im Querschnitt eine Hauptstrombahn eines angedeuteten Niederspannungs-Leistungsschalters 1.

[0012] Die Fig. 2 zeigt im Schnitt ein feststehendes Leiterstück einer Hauptstrombahn bzw. einer Schaltkontaktanordnung, bei der eine Ausnehmung als Vielzahl von Bohrungen ausgebildet ist.

[0013] Der Leistungsschalter 1 gemäß der Fig. 1 besitzt eine Hauptstrombahn mit einer Schaltkontaktanordnung 2, bei welcher in bekannter Weise Haupt- und Vorkontakte sowie Lichtbogenhörner vorgesehen sind. Die Schaltkontaktanordnung 2 umfasst ein oberes feststehendes Leiterstück 3, das als Anschlusschiene des Leistungsschalters 1 ausgebil-

der ist und hierzu in einer Öffnung einer Rückwand 4 des Leistungsschalters 1 abgestützt ist. In bekannter Weise kann das Leiterstück 3 eine im Wesentlichen rechteckige Querschnittsform aufweisen, zu der eine untere Randfläche 5 und eine innere Stirnseite 6 gehören. An einer Teilstelle der Stirnseite 6 ist ein feststehender Schaltkontakt 7 angebracht, der in bekannter Weise als Schaltstückauflage aus einem speziellen Kontaktwerkstoff hergestellt ist. Die verbleibende größere Teilstelle der Stirnseite 6 bildet ein feststehendes Vorkontaktstück 8.

[0014] Der bewegliche Teil der Schaltkontakteanordnung 2 wird durch eine aus mehreren Bauteilen zusammengesetzte Baugruppe gebildet, zu der insbesondere ein Kontaktträger 10 und ein daran um ein Schwenklager 11 bewegbares Leiterstück 12 gehören. Der Kontaktträger 10 ist an seinem unteren Ende mittels eines Schwenkzapfens 13 schwenkbar gelagert und kann mittels einer Hebelanordnung 14 zum Ein- und Ausschalten der Schaltkontakteanordnung 1 in bekannter Weise durch eine Schaltwelle 15 bewegt werden. Das bewegbare Leiterstück 12 hat die bekannte Form eines Kontaktthebels, der an seinem oberen Ende mit einem bewegbaren Schaltkontakt 16, einem bewegbaren Vorkontakt 17 und einem Lichtbogenhorn 18 versehen ist. Kontaktkraftfedern 20 sorgen im geschlossenen Zustand der Schaltkontakteanordnung 2 für eine angemessene Kontaktkraft zwischen den zusammenwirkenden Schaltkontakten 7 und 16. Dem bewegbaren Lichtbogenhorn 18 steht ein an der oberen Randfläche des Leiterstückes 3 befestigtes Lichtbogenhorn 21 gegenüber.

[0015] An einem über das Schwenklager 11 hinausragenden Endteil des Leiterstückes 12 sind biegsame Leiter 22 zur Verbindung des Leiterstückes mit einem unteren feststehenden Leiterstück 23 angebracht. Das Leiterstück 23 ist gleichfalls an der Rückwand 4 abgestützt und erstreckt sich parallel zu dem oberen feststehenden Leiterstück 3.

[0016] Entsprechend der vorgesehenen Belastbarkeit kann die Schaltkontakteanordnung 2 mehrere parallel zueinander angeordnete Leiterstücke 12 in einem gemeinsamen Kontaktträger 10 aufweisen, die mit gleichfalls gemeinsamen Leiterstücken 3 und 23 zusammen wirken.

[0017] In der dargestellten eingeschalteten Position der Schaltkontakteanordnung 2 durchfließt ein Strom das oberer feststehende Leiterstück 3, die unter der Wirkung der Kontaktkraftfedern 20 anliegenden Schaltkontakte 7 und 16, das Leiterstück 12 bzw. die parallelen Leiterstücke 12 sowie die biegsamen Leiter 22 und das untere Leiterstück 23. Dabei treten zwischen den Schaltkontakten 7 und 16 die eingangs erläuterten Stromengekräfte auf, die der mittels der Kontaktkraftfedern 20 aufgebrachten Kontaktkraft entgegenwirken. Durch eine in dem feststehenden Leiterstück 3 angeordnete Ausnehmung 24 wird dafür gesorgt, dass die genannten kontaktabhebenden Kräfte wenigstens teilweise ausgeglichen werden. Hierzu ist die Ausnehmung 24 nahe der Stirnseite 6 des Leiterstückes 3 parallel zu der Stirnseite 6 angeordnet. Dabei ist es zweckmäßig, wenn sich die Ausnehmung 24 über die gesamte Breite des Leiterstückes 3 erstreckt.

[0018] Wie man erkennt, geht die Ausnehmung 24 von der unteren Randfläche 5 aus und verläuft parallel zu der Stirnseite 6 und dem durch diese gebildeten feststehenden Vorkontaktstück 8. Die Ausnehmung 24 hat die Wirkung, dass ein am feststehenden Schaltkontakt 7 ein- bzw. austretender Strom das Leiterstück 3 nicht geradlinig in dessen Längsrichtung durchströmen kann, sondern durch die Ausnehmung 24 zu einer Umlenkung veranlasst wird, die nahe der Stirnseite 5 zu einer parallel zu der Stirnseite 6 verlaufenden Richtung des Stromes führt. Damit verläuft der Strom in diesem Teil des Leiterstückes 3 etwa parallel zu dem Strom

im bewegbaren Leiterstück 12 (Kontaktthebel), was eine anziehende Wirkung zur Folge hat. Damit werden die kontaktabhebenden Stromengekräfte ganz oder teilweise ausgeglichen.

5 [0019] Ein in der Figur angedeutetes Füllmaterial 25 kann die Gestalt eines der Breite der Ausnehmung 24 angepassten Streifens aus Isoliermaterial besitzen. Gleichfalls kann die Ausnehmung 24 mit einer aushärtenden Kunsharzmasse gefüllt sein, der mineralische Bestandteile beigegeben sind. 10 Für die Wirksamkeit der Ausnehmung 24 ist es nicht erforderlich, dass der Füllstoff bzw. das Füllstück völlige Nichtleiter sind. Bereits durch ein Metall mit einem gegenüber dem Leiterstück 3 wesentlich geringeren elektrischen Leitwert kann die erwünschte Umlenkung des Stromes erreicht werden, wenn auch nicht in so vollkommener Weise wie durch einen Nichtleiter.

15 [0020] Das Gleiche gilt für den Fall, dass gemäß den Fig. 2 und 3 ein feststehendes Leiterstück 26 benutzt wird, dessen Ausnehmung durch eine Vielzahl benachbarter Bohrungen 27 gebildet ist, zwischen denen schmale Stege 28 vorhanden sind und die von einer unteren Randfläche 29 ausgehen. Die Stege 28 zwischen den Ausnehmungen 27 (Bohrungen) wirken wie ein erhöhter Widerstand und veranlassen gleichfalls die erläuterte Umlenkung des Stromes.

25

#### Bezugszeichenliste

1 Niederspannungs-Leistungsschalter  
 2 Schaltkontakteanordnung als Ganzes  
 3 oberes feststehendes Leiterstück  
 4 Gehäuserückwand  
 5 untere Randfläche des Leiterstückes 2  
 6 Stirnseite des Leiterstückes 2  
 10 Kontaktträger  
 11 Lagerbolzen  
 12 bewegbares Leiterstück (Kontaktthebel)  
 13 Schwenkzapfen  
 14 Hebelanordnung  
 15 Schaltwelle  
 40 16 bewegbarer Schaltkontakt am Leiterstück 12  
 17 bewegbares Vorkontaktstück  
 18 Lichtbogenhorn am bewegbaren Leiterstück 12  
 20 Kontaktkraftfeder  
 21 feststehendes Lichtbogenhorn  
 45 22 biegsamer Leiter  
 23 unteres feststehendes Leiterstück  
 24 Ausnehmung  
 25 Füllstück  
 26 Feststehendes Leiterstück (andere Ausführung)  
 50 27 Ausnehmung (Bohrung)  
 28 Steg zwischen benachbarten Ausnehmungen  
 29 Untere Randfläche des Leiterstückes 26

#### Patentansprüche

1. Schaltkontakteanordnung (2) für einen Leistungsschalter (1) mit einem feststehenden Leiterstück (3) und einem daran angebrachten feststehenden Schaltkontakt (7) sowie mit einem bewegbaren Leiterstück (12) und einem daran angebrachten, zur flächigen Anlage am feststehenden Schaltkontakt (7) bestimmten bewegbaren Schaltkontakt (16), wobei das feststehende und das bewegbare Leiterstück (3, 12) bei geschlossenen Schaltkontakten (7, 16) etwa rechtwinklig zueinander stehen, ferner mit einer Längsrichtung zur Verstärkung einer zwischen den Schaltkontakten (7, 16) wirkenden Kontaktkraft mittels einer quer zur Richtung des Stromes in eines der Leiterstücke einge-

brachten Ausnehmung (24), dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (24; 27) im feststehenden Leiterstück (3) derart angebracht ist, dass die Richtung des Stromes in einem unmittelbar an den feststehenden Schaltkontakt (7) anschließenden Teil des feststehenden Leiterstückes (3) etwa parallel zur Richtung des Stromes im bewegbaren Leiterstück (12) ausgerichtet ist. 5

2. Schaltkontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der feststehende Schaltkontakt (7) an einer Teillfläche einer dem bewegbaren Schaltkontakt (16) zugewandten Stirnseite (6) des feststehenden Leiterstückes (3) angeordnet ist und eine weitere Teillfläche ein feststehendes Vorkontaktstück (8) bildet, wobei die Ausnehmung (24, 27) nahe dem feststehenden Schaltkontakt (7) etwa parallel zu der Stirnseite (6) 10 angeordnet ist und sich ausgehend von einer Randfläche (5) des Leiterstückes (3) parallel zum Vorkontaktstück (8) in das feststehende Leiterstück (3) erstreckt. 15

3. Schaltkontaktanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (24) 20 durch einen Einschnitt mit parallelen Wänden gebildet ist. 25

4. Schaltkontaktanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (27) 25 durch eng benachbarte parallele Bohrungen gebildet ist. 30

5. Schaltkontaktanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (24, 27) 30 eine elektrisch nichtleitende oder geringleitende Füllung (25) enthalten. 35

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Best Available Copy

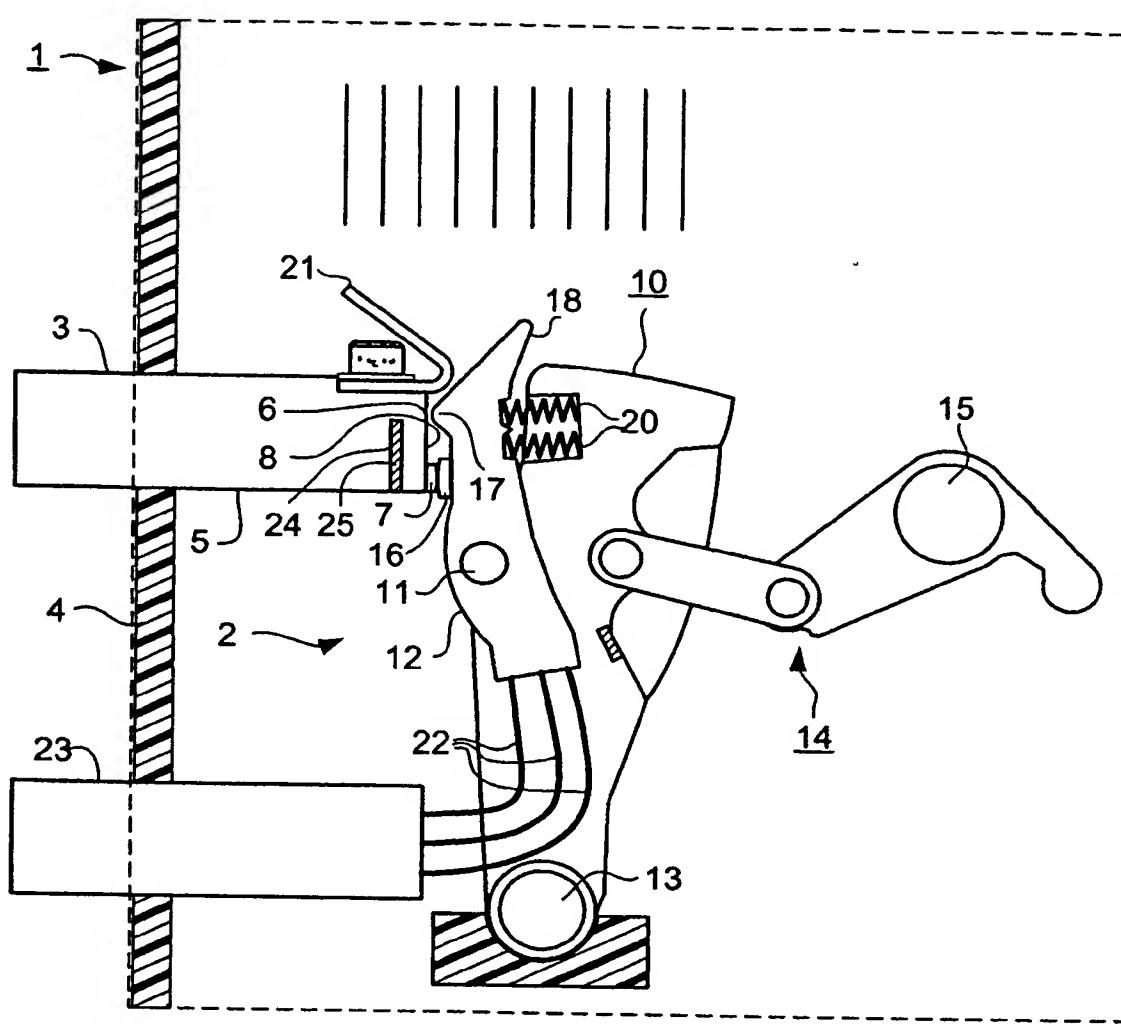


FIG 1

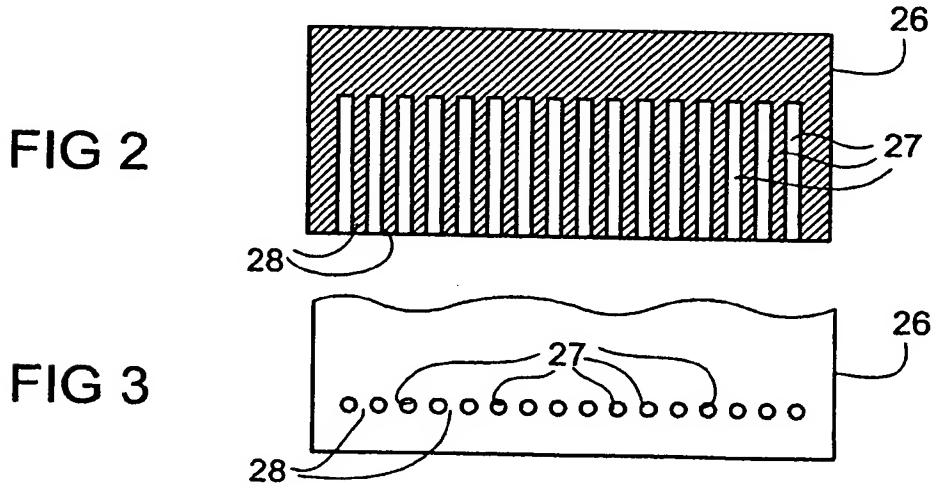


FIG 3